

Aspectos do Microsporângio, da Microsporogênese e do Gametofito Masculino de *Tibouchina cerastifolia* (Naud.) Cogn. (Melastomataceae).

¹João de Deus Medeiros

²Andrei Langeloh Roos

¹ Professor Adjunto do Departamento de Botânica da UFSC,
Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC.

² Acadêmico do Curso de Graduação em Ciências Biológicas,
CCB, UFSC – Bolsista PET– Biologia/CAPES.

Resumo

A antera é tetrasporangiada. As células arquesporais sofrem divisões periclinais originando o estrato parietal primário e as camadas esporogênicas. O estrato parietal formado divide-se periclinamente produzindo os dois estratos parietais secundários. O estrato parietal secundário externo divide-se novamente, formando o endotécio e a camada média. O estrato parietal secundário interno origina a camada do tapete. A formação da parede da antera segue assim o padrão "Dicotiledôneo". A parede da antera madura consiste de epiderme, endotécio, uma camada média simples e o tapete. Com a progressão da microsporogênese, a camada média torna-se comprimida e degenera. As células do tapete glandular (secretor) são uninucleadas, e persistem até os últimos estágios do desenvolvimento da parede da antera. Tétrades tetraédricas são formadas através de citocinese simultânea, seguida da dissolução da parede de calose e liberação dos micrósporos. O grão de pólen é disperso no estágio bicelular. As observações aqui registradas confirmam e comple-

mentam os dados já disponíveis sobre o desenvolvimento da parede da antera e do grão de pólen em Melastomataceae.

Unitermos: Melastomataceae, *Tibouchina cerastifolia*, microsporogênese.

Summary

The anther is tetrasporangiate. The archesporial cell undergo periclinal divisions giving rise to the primary parietal and sporogenous layers. The former divides periclinally to produce two secondary layers. The outer divides again, forming the endothecium and a middle layer. The inner secondary layer give rise to the tapetal layer. The anther wall formation follows the "Dicotyledoneous Type". The mature anther wall consists of an epidermis, an endothecium, a single middle layer and the tapetum. As microsporogenesis progresses, middle layer become crushed and degenerates. The glandular (secretory) tapetum cells are uninucleate, and persist until the late stage of anther wall development. Tetrahedral tetrads are formed by simultaneous cytokinesis, followed by dissolution of callose and release of microspores. The pollen grain is shed at the two-celled stage. Observations presented confirm and supplement previous data related to anther and pollen development in Melastomataceae.

Key words: Melastomataceae, *Tibouchina cerastifolia*, microsporogenesis.

Introdução

Melastomataceae é a maior família da Ordem Myrtales apresentando cerca de 4000 espécies distribuídas em 200 gêneros (Weberling e Schwantes, 1986), quase que inteiramente tropicais, com 70% das espécies confinadas ao Novo Mundo (Wurdack, 1973). Segundo Metcalfe e Chalk (1957) nenhum produto de grande importância econômica é derivado desta família, contudo várias espécies são largamente cultivadas com fins ornamentais.

No Brasil a grande maioria das Melastomataceae vem da região central montanhosa e desce para o sul ao longo do litoral e da borda oriental do planalto (Rambo, 1958). A família se constitui numa das mais características da flora brasileira (Heywood, 1985), não só pelo número de táxons, como também pelo cunho que imprime à paisagem.

A família é bem definida, considerada como um grupo natural, exibindo características estruturais, tanto vegetativas quanto reprodutivas, que possibilitam o reconhecimento das espécies constituintes (Wilson, 1950), contudo sua sistemática é dificultada pelo grande número de gêneros mal delimitados (Nicolson, 1991), dentre os quais se inclui *Tibouchina* Aubl. com cerca de 250 espécies.

Tibouchina cerastifolia (Naud.) Cogn. é uma espécie sub-arbustiva com 30 a 70 cm de altura, com caule quadrangular revestido por tricomas longos e glandulosos, mais densamente agrupados nas porções jovens. Suas flores são tetrâmeras com pétalas róseas e purpúreas, e a floração ocorre entre os meses de janeiro e maio (Souza, 1986).

O presente trabalho visa traçar o desenvolvimento embriológico de *T. cerastifolia* (Melastomataceae), englobando os processos de microsporogênese, desenvolvimento do microsporângio e do gametofito masculino.

Os dados obtidos pelos estudos embriológicos têm se mostrado de extrema utilidade na delimitação taxonômica precisa de representantes da ordem Myrtales. Segundo Tobe e Raven (1983) os dados de cunho embriológico disponíveis corroboram o posicionamento destes como fontes de evidências para a sistemática dos grandes grupos das angiospermas.

Em particular na ordem Myrtales, as características embriológicas vêm proporcionando uma base sólida para sua delimitação. Contudo há muitas brechas no conhecimento a serem preenchidas; a carência destes dados, em certos casos, ainda dificulta o claro enquadramento taxonômico, bem como as interpretações filogenéticas. A cuidadosa escolha das características a serem examinadas e a descrição crítica das mesmas, irá ajudar grandemente na avaliação das relações entre os membros de Myrtales, e destes com grupos afins (Tobe e Raven, 1983). Neste sentido os dados relativos a *T. cerastifolia* poderão, não só auxiliar na elucidação das relações filogenéticas no âmbito da família Melastomataceae, como também no nível da ordem Myrtales.

Material e Métodos

O material botânico foi coletado na localidade de Queimada Grande, Município de Rancho Queimado, SC (27°45' lat. S, 49°00' long. O

Gr.); esta localidade situa-se numa área limítrofe entre a floresta ombrófila densa e a floresta ombrófila mista, onde a temperatura média oscila entre 16 e 18°C. Exemplares herborizados (Col. D.B. Falkenberg & J.D. Medeiros 7225, 11/03/1995) foram incluídos no acervo do Herbário Flor, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina.

A fixação do material botânico processou-se através de F.A.A. 50° GL. (Johansen, 1940). Os cortes histológicos foram obtidos com micrótomo rotativo, usando-se material fixado, desidratado em série etílica e submetido a infiltração de parafina, seguido de inclusão (Sass, 1951). Os cortes seriados longitudinais e transversais foram feitos com 8 a 10 μm de espessura.

Na confecção de lâminas permanentes foram empregados os processos de dupla coloração com safranina e verde rápido (Sass, 1951), e coloração tripla com safranina, verde rápido e hematoxilina de Heidenhain (Conn et al., 1960).

O estudo embriológico de *T. cerastifolia* foi processado seguindo-se os critérios que Tobe e Raven (1983) estabeleceram como os mais significativos taxonomicamente.

Resultados

a) Androceu

O androceu de *T. cerastifolia* é do tipo diplostêmone. Os estames em número de oito são alternadamente desiguais, possuindo filetes glabros com 3-4 e 4-6 mm de comprimento. As anteras são bitecas, tetrasporangiadas (figura 6), arcuadas, com o ápice longamente atenuado-subulado, medindo cerca de 3,5-7 mm de comprimento. As tecas são arcuadas, apresentando deiscência poricida.

b) Microsporângio

As células arquesporais subepidérmicas, através de divisões periclinais, originam a camada parietal primária externa e o tecido

esporógeno. A partir da camada parietal primária, por divisões também periclinais, formam-se os dois estratos parietais secundários, o interno e o externo. O estrato parietal secundário externo, através de outra divisão periclinal, origina o endotécio e a camada média, enquanto que o interno se diferencia no tapete. Assim sendo a parede do microsporângio, de acordo com sua origem, enquadra-se no tipo dicotiledôneo (figura 1).

A cutícula da antera é delgada e apresenta-se ornamentada. A epiderme é persistente e bem diferenciada, sendo suas células achatadas, não se observando a diferenciação de estômatos (figura 5).

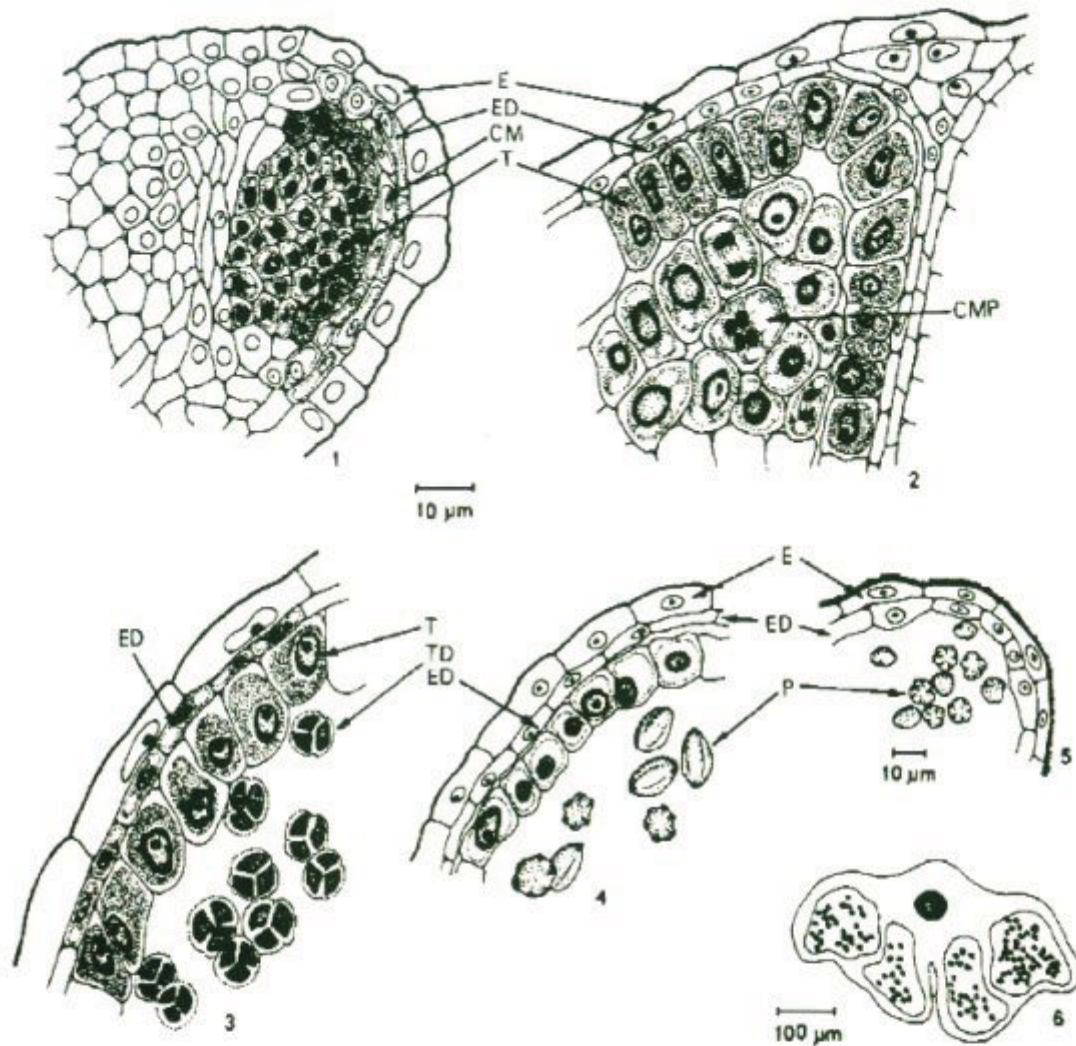
As células do endotécio apresentam-se alongadas tangencialmente, assemelhando-se assim as células epidérmicas. As dimensões das células do endotécio contudo, são bem menores. Estas células não desenvolvem espessamentos fibrosos nas paredes, mesmo após a maturação dos micrósporos (figuras 2-5).

A camada média (figura 1) é formada por um único estrato de células que, devido ao aumento no volume das células do endotécio e do tapete, sofre um achatamento tangencial. Frequentemente, antes mesmo de ter ocorrido a primeira divisão das células mãe de pólen, esta camada já não é mais vista (figura 2).

O tapete é do tipo secretor ou glandular e se mantém organizado até os estágios finais de maturação da antera. Suas células são alongadas, uninucleadas e apresentam o citoplasma granular e bem denso nas primeiras fases do desenvolvimento (figuras 2-3). Na antera madura (figura 5) observa-se apenas o endotécio e a epiderme, sendo as células do tapete totalmente absorvidas.

c) Microsporogênese e gametofito masculino

As células esporogênicas originam um grande número de células mãe de pólen (figura 2) a partir de divisões mitóticas. Estas células apresentam contorno poligonal, núcleo grande e bem destacado, citoplasma denso, e paredes delgadas. A primeira divisão é cariocinética, não ocorrendo a respectiva citocinese. A citocinese caracteriza-se portanto como simultânea. As paredes celulares só se formarão após a segunda divisão cariocinética. As tétrades resultantes destas duas divisões são tetraédricas



Microsporogênese em *Tibouchina cerastifolia*:

Figura 1 – Antera jovem mostrando a origem das camadas parietais;

Figura 2 – Antera jovem mostrando detalhes do tapete e das células mãe de pólen;

Figura 3 – Detalhe das células do tapete e das tétrades de micrósporos;

Figura 4 – Antera com grãos de pólen recém formados;

Figura 5 – Antera deiscente;

Figura 6 – Detalhe da antera tetrasporangiada em corte transversal;

(E = epiderme; ED = endotécio; CM = camada média; T = tapete; CMP = célula mãe de pólen; P = grão de pólen; TD = tétrade).

(figura 3), e os micrósporos são liberados após a dissolução da parede de calose.

Os gametofitos masculinos (grãos de pólen) são pequenos, simétricos, tricolporados, tripseudocolpados e subprolatos ($P/E = 1.258$) em vista lateral, e circulares em vista polar. O grão de pólen é disperso na condição bi-celular.

Discussão

Quatro microsporângios por antera, como observado em *T. cerastifolia* é o padrão citado para Melastomataceae, bem como para a maior parte das demais famílias da ordem Myrtales (Tobe e Raven, 1983).

A parede da antera em *T. cerastifolia* mostra o padrão de desenvolvimento do tipo dicotiledôneo; epiderme persistente e endotécio sem diferenciação de espessamentos fibrosos. Schmid (1984) cita como irregular o padrão de desenvolvimento da parede da antera na família Melastomataceae e, observa que este padrão e a persistência da epiderme são caracteres embriológicos que mostram apreciável variabilidade dentre os representantes de Myrtales, razão pela qual não aconselha o uso dos mesmos na definição da ordem.

Davis (1966) e Tobe e Raven (1983), por sua vez, referem-se a persistência da epiderme da antera como característica típica de Melastomataceae. Medeiros (1993) e Medeiros e Morretes (1996) descrevem o desenvolvimento da parede da antera de *Miconia cabucu* (Melastomataceae) apresentando os mesmos padrões e características observadas em *T. cerastifolia*. Ainda que considerando procedentes as observações de Schmid (1984) quanto a utilização destes caracteres na definição da ordem, julga-se que a similaridade no padrão de desenvolvimento da parede da antera e a persistência da epiderme, observada nestas duas espécies de gêneros distintos indica a possibilidade de uma certa uniformidade nestes caracteres embriológicos, o que, por outro lado, aponta a necessidade de um investimento maior no estudo embriológico das espécies de Melastomataceae.

T. cerastifolia apresenta a camada média simples e efêmera, o que é uma característica largamente difundida dentre os componentes de Myrtales (Tobe e Raven, 1983). Davis (1966) cita Melastomataceae como

uma família caracteristicamente detentora de uma camada média simples, referindo-se a *Melastoma malabathricum* L. como uma exceção por possuir uma espessa parede de antera, incluindo até sete estratos celulares na camada média, dos quais dois ou três são persistentes. A autora comenta ainda que a formação da camada média é considerada como um caráter relictual.

Como na revisão apresentada por Tobe e Raven (1983), fica evidenciado a regularidade do caráter efêmero da camada média nos representantes de Myrtales, bem como a escassez de dados embriológicos referentes a Melastomataceae, cujo nível de conhecimento é situado em 3%, e considerando-se que Melastomataceae é a única família da ordem que apresenta registro de desvio neste caráter, julgamos importante ressaltar a necessidade de se ampliar as investigações neste caso particular. Ainda que o caráter não venha fornecer subsídio importante para a delimitação da ordem, pode auxiliar nas interpretações filogenéticas referentes a família Melastomataceae.

O tapete glandular ou secretor é uma característica não só amplamente difundida nas Myrtales como nas Dicotiledôneas em geral. Nesta ordem existe registro de variação neste padrão apenas em Lecythidaceae, que apresenta tapete ameboidal (Tobe e Raven, 1983). Estes autores ressaltam que Melastomataceae exibe uma característica embriológica distintiva, a qual não se observa em qualquer dos representantes das demais famílias da ordem Myrtales. Esta característica é a condição uninucleada das células do tapete, no lugar da condição bi ou multinucleada que caracteriza as demais famílias. Os dados aqui apresentados reforçam a importância deste caráter, já que *T. cerastifolia* apresenta células uninucleadas no tapete. Este caráter foi também relatado para *Miconia cabucu* (Medeiros, 1993; Medeiros e Morretes, 1996).

A citocinese nas células mãe do micrósporo é simultânea, dela resultando tétrades tetraédricas, em concordância com os dados apresentados para Melastomataceae por Tobe e Raven (1983) e para *Miconia cabucu* (Medeiros, 1993; Medeiros e Morretes, 1996).

Anteras tubulares com deiscência poricida são encontradas em vários membros da família Melastomataceae. Nestas anteras, segundo Laroca (1970), os grãos de pólen não são facilmente liberados, sendo que algumas espécies de abelhas adotam o "método de vibração" para poder retirá-

los. Ressalta-se que *T. cerastifolia* também apresenta anteras tubulares com deiscência poricida.

Tobe e Raven (1983) citam como padrão em Melastomataceae grãos de pólen tri-celular, contudo os próprios autores salientam que a revisão mais criteriosa dos dados publicados, têm indicado que Melastomataceae, da mesma forma que todos os outros membros de Myrtales, tem grãos de pólen bi-celular (Tobe e Raven, 1984), o que também foi observado em *T. cerastifolia*. Patel et al. (1984) citam que os grãos de pólen de Melastomataceae são tricolporados, radialmente simétricos e isopolares; quanto ao formato em vista lateral, os grãos podem ser de esferoidais a subprolatos, e circulares, hexagonais ou triangulares em vista polar. Também nestes aspectos os dados obtidos com *T. cerastifolia*, mostram uma estreita afinidade com os padrões estabelecidos.

Concluindo pode-se afirmar, que nas características embriológicas relacionadas ao desenvolvimento da antera e do gametofito masculino, *T. cerastifolia* exibe uma perfeita consonância com os padrões estabelecidos para a família. É importante salientar que esta constatação revela-se importante, pois auxilia na solidificação desta base de conhecimento, num grupo da ordem Myrtales que, a despeito do grande número de representantes, ainda persiste com um nível de conhecimento embriológico muito baixo.

Agradecimentos

Agradecemos aos Professores Maria Leonor Del'Rey Souza e Daniel de Barcelos Falkenberg, do Departamento de Botânica da UFSC, pelo auxílio na identificação e herborização do material botânico.

Referências Bibliográficas

- Coon, H. J; Darrow, M. A. ; Emmel, V. M. 1960. **Staining procedures.** The Williams & Wilkins, Baltimore, 289 pp.
- Davis, G. L. 1966. **Systematic embriology of the angiosperms.** John Wiley & Sons, New York, 528 pp.

- Heywood, V. H. 1985. **Flowering plants of the world**. Equinox ltd., Oxford, 336 pp.
- Johansen, D. A. 1940. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill, New York, 523 pp.
- Laroca, S. 1970. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomataceae. **Floresta**, 2(2): 69-73.
- Medeiros, J. D. 1993. **Anatomia e embriologia de *Miconia cabucu* Hoehne (1933) (Melastomataceae – Miconieae)**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 191 pp.
- Medeiros, J. D.; Morretes, B. L. 1996. The embryology of *Miconia cabucu* (Melastomataceae). **Cytologia**, 61: 83-91.
- Metcalf, C. R ; Chalk, L. 1957. **Anatomy of the dicotyledons**. Vol I. Clarendon Press, Oxford, 724 pp.
- Nicolson, D. H. 1991. Flora of Dominica, part 2: Dicotyledoneae. **Smithsonian Contributions to Botany**, 77: 1-274.
- Patel, V. C.; Skvarla, J. J. ; Raven, P. H. 1984. Pollen characters in relation to the delimitation of Myrtales. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 71: 858-969.
- Rambo, B. 1958. Geografia das melastomatáceas riograndenses. **Sellowia**, 10(9): 147-167.
- Sass, J. E. 1951. **Botanical microtechnique**. The Iowa State College, Iowa, 228 pp.
- Schimd, R. 1984. Reproductive anatomy and morphology of Myrtales in relation to systematics. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 71: 832-835.
- Souza, M. L. D. R. 1986. Estudo taxonômico do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ínsula**, 16: 3-109.
- Tobe, H.; Raven, P. H. 1983. An embriological analysis of Myrtales: its definition and characteristics. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 70: 71-94.
- Tobe, H.; Raven, P. H. 1984. The number of cells in the pollen of Melastomataceae (Myrtales). **Bot. Mag. Tokyo**, 97: 131-136.
- Weberling, F.; Schwantes, H. O. 1986. **Taxionomia vegetal**. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., São Paulo, 314 pp.
- Wilson, C. L. 1950. Vasculature of the stamen in the Melastomataceae with some phyletic implications. **Amer. Jour. Bot.**, 37: 431-444.
- Wurdack, J.J. 1973. Melastomataceae. *In*: T. LASSER (ed.). **Flora de Venezuela**. Ministério da Agricultura y Cría, Caracas, Vol. 8, p. 1-819.